

KAJIAN UNJUK KERJA PENGKOMPRESIAN CITRA BERDASARKAN TEORI FRACTAL

Desky Natalio¹, Hadi Suwastio², Iwan Iwut Tirtoasmoro³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Kata Kunci :

Abstract

Keywords :



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Suatu citra dengan spesifikasi, 1024 *pixel* x 1024 *pixel* x 24 *bit* tanpa adanya kompresi akan membutuhkan media penyimpanan sebesar 3 MB. Angka itu bukanlah angka yang kecil jika harus ditransmisikan pada media jaringan telekomunikasi konvensional. Untuk media transmisi dengan kemampuan *bit rate* 64 Kbit/s, dibutuhkan sekitar 7 menit untuk dapat mentransmisikan seluruh citra. Oleh karena itu dibutuhkan suatu pengompresian.

Pengompresian akan menyebabkan ukuran penyimpanan citra dapat ditekan sedemikian rupa hingga dapat ditransmisikan dengan waktu yang lebih cepat. Jika citra dengan spesifikasi di atas dikompres dengan rasio 10:1 maka ukuran penyimpanan akan dikurangi hingga 300 KB. Dan jika ditransmisikan pada media transmisi yang sama waktu transmisi akan berkurang hingga 6 detik.

Metode yang ada dan digunakan dalam upaya pengurangan ukuran penyimpanan cukup beragam, tapi secara umum terbagi atas *lossless* dan *lossy*. Salah satu metode yang ada adalah dengan memanfaatkan teknik *fractal*, yang termasuk salah satu teknik *lossy coding*.

Fractal memandang dunia sebagai suatu yang ireguler, tidak seperti geometri *Ecludian* yang teratur. Awan, pohon, rumput, atau bentuk alami lainnya jika diteliti adalah suatu yang ireguler. Tapi ada satu yang menarik dari semua bentuk alami itu, pengulangan, atau disebut *self similarity*, inilah yang menjadi dasar *fractal*. Bentuk pengulangan itu dapat berupa rotasi, penskalaan, ataupun pergeseran dari bentuk asal.

Pengkodean *fractal* adalah dengan menotasikan bentuk dasar, arah, jumlah dan bentuk pengulangan. Tentu saja ukuran penyimpanan yang dibutuhkan untuk menyimpan kode *fractal* ini lebih kecil jika yang disimpan itu bentuk citra asal, berbentuk *bitmap*. Karena itulah *fractal* dapat digunakan sebagai salah satu teknik pengompresian.

Teknik *fractal* yang digunakan untuk pengompresian citra ini, berasal dari teori *Iterated Function System* (IFS). IFS menjelaskan kelakuan sebuah mesin *photocopy* khusus yang dalam prosesnya mengurangi ukuran hingga setengah lalu diproduksi ulang hingga tiga kali. Citra akhir disebut *attractor*, yang jika diperhatikan

setiap *attractor* adalah citra yang sama dalam bentuk pengulangan dengan posisi dan pengarahannya tertentu. Hal ini dapat kita perhatikan pada segitiga Sierpinski. Model matematis dari IFS

$$W(*) = \bigcup_{i=1}^n w_i(*) \quad (1.1)$$

yang merupakan kumpulan dari transformasi *affine* kontraktif, dengan bentuk transformasi *affine*

$$w_i \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_i & b_i \\ c_i & d_i \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_i \\ f_i \end{bmatrix} \quad (1.2)$$

Untuk pengujian kualitas, hasil pengkompresian dibandingkan dengan Joint Photograph Expert Group (JPEG) dikarenakan hasil kompresinya yang sudah menjadi standar, dapat dipercaya, dan sudah teruji melalui banyak penelitian. Selain itu JPEG memiliki *tool* yang sangat banyak sehingga lebih mudah untuk implementasinya.

1.2 Tujuan Pelaksanaan

Tugas akhir ini dilaksanakan dengan tujuan:

1. Memperoleh dasar pemahaman teori *fractal* sebagai salah satu teknik pembangkitan citra digital.
2. Memahami aplikasi teori *fractal* sehingga dapat digunakan pada teknik pengkompresian citra.
3. Mengetahui kinerja kompresi citra menggunakan *fractal*.
4. Mengetahui kelebihan dan kekurangan teknik pengkompresian menggunakan *fractal*.

1.3 Perumusan Masalah

Ukuran penyimpanan yang dibutuhkan citra memang cukup besar hingga dibutuhkan pengkompresian. Pada tugas akhir ini digunakan teknik *fractal* untuk mengurangi ukuran penyimpanan yang dibutuhkan. Untuk mengetahui kualitas

pengkompresian ini digunakan simulasi yang mencakup proses *encoding*, *decoding*, dan menghasilkan citra terkode dan kualitasnya. Lalu dilanjutkan dengan proses perbandingan kualitas pengkompresian citra *fractal* ini dengan metode lain sehingga dapat diketahui kekurangan dan kelebihan nya.

1.4 Pembatasan Masalah

Batasan yang diberikan dalam tugas akhir ini adalah:

1. Citra asal berupa bitmap 256 pixel x 256 pixel dengan penskalaan abu-abu atau *grayscale* 8 bit, sebanyak 10 citra.
2. Simulasi meliputi proses *encoding* (untuk algoritma naïve dan quadtree) dan *decoding*.
3. Waktu pengkodean tidak dijadikan pertimbangan kualitas teknik pengkompresian.
4. Parameter unjuk kerja yang dianalisa adalah *Peak Signal to Noise Ratio* (PSNR), kompresi rasio, *Root Mean Square Error* (RMSE), dan *Mean Opinion Score* (MOS).
5. Unjuk kerja pengkompresian menggunakan *fractal* ini akan dibandingkan dengan salah satu teknik kompresi, yaitu *Joint Photograph Expert Group* (JPEG).

1.5 Metode Penyelesaian Masalah

Metode yang digunakan metodologi penelitian kuantitatif dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Perumusan masalah

Langkah ini ditempuh untuk memberikan panduan awal penyelesaian masalah. Agar masalah lebih jelas dan tertenti sehingga dapat ditempuh langkah yang sistematis dalam penyelesaiannya.

2. Studi literatur

Pencarian referensi-referensi yang berhubungan dengan *fractal* dan metode yang digunakan untuk menerapkannya pada kompresi citra. Bentuk referensi dapat berupa buku, artikel, ataupun sumber lain yang relevan. Kemudian dilanjutkan dengan proses pendalaman materi yang telah diperoleh.

3. Perancangan

Penentuan algoritma dan model yang digunakan pada proses pensimulasian, berdasarkan variabel dan parameter yang diinginkan.

4. Simulasi

Pembuatan simulasi yang telah dirancang sebelumnya hingga dapat menunjukan unjuk kerja pengkompresian. Simulasi direalisasikan dengan bantuan bahasa pemrograman tingkat tinggi yang relevan.

5. Analisa

Pengolahan data yang diperoleh dari simulasi dan menganalisanya hingga didapat tingkat kualitas pengkompresian. Hasil ini lalu dibandingkan dengan teknik kompresi yang lain.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I : Pendahuluan

Latar belakang, tujuan, perumusan masalah, pembatasan masalah dan metode penyelesaian masalah.

BAB II : Dasar Teori

Teori dan teknik yang digunakan untuk pengkompresian citra dengan menggunakan *fractal*.

BAB III : Perancangan Simulasi

Proses perancangan dan pembuatan simulasi serta penentuan model dan spesifikasi sistem.

BAB IV : Analisa Hasil Simulasi

Penganalisan data-data yang diperoleh dari proses simulasi.

BAB V : Penutup

Berisikan kesimpulan dan saran bagi penelitian selanjutnya.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Pengkompresian menggunakan *fractal* dapat memberikan hasil rasio kompresi yang besar, terutama untuk citra-citra *natural*.
2. Penurunan kualitas citra hasil pengkompresian menggunakan *fractal* memiliki kemiringan yang lebih kecil dibandingkan JPEG. Dalam artian tidak terjadi penurunan yang secara ekstrim setiap kenaikan rasio kompresinya.
3. Hasil pengkompresian *fractal* akan lebih bagus untuk citra-citra alamiah dibandingkan dengan yang bukan. Ini dapat dilihat dari grafik PSNR terhadap CR, citra alamiah seperti Citra Bulu pada CR 50 :1 masih memberikan kualitas yang cukup .
4. Dari hasil pengujian MOS dapat diketahui citra hasil kompresi menggunakan *fractal* memberikan kualitas yang cukup bagus. Nilai MOS sangat bagus saat RMSE rata-rata 7,12 dan sangat buruk saat 13,85.

5.2 Saran

1. Metoda yang digunakan untuk penyimpanan kode *fractal* belum optimal, untuk ke depan masih dapat dioptimalkan.

Telkom
University

DAFTAR PUSTAKA

- [A] Andrey, V., "General Methods of Data Compression – An Overview", Cappeenranta University of Technology, 2000.
- [F] Fisher, Y., "Fractal Image Compression" SIGGRAPH '92 Course Note, San Diego, 1992.
- [K] Karadimtriou, K., "Set Redundancy, The Enhanced Compression Model, and Methods for Compressing Sets of Similar Image", Lousiana, 1996.
- [Ko] Kominek, J., "Advances in Fractal Compression for Multimedia Applications", University of Waterloo, Canada.
- [LOA] Lee, S., Omachi, S., Aso, H., "A Parallel Architecture for Quadtree-based Fractal Image Coding", Department of Electrical and Communication Engineering, Graduate School fo Engeneering, Tohoku University, Jepang.
- [SRH] Saupe, D., Hamzaoui, R., Hartenstein, H., "Fractal Image Compression An Introductory Overview", Universitat Freiburg, Jerman, 1996.
- [YQG] Yauping, L., Qingfen, X., Guoliang, B., "Study on Quality Compression of Remote Sensing Images", Beijing, 1999.

Telkom
University